



Docket No.: 0229-0791P  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Takehiko MURATA

Application No.: 10/751,412

Confirmation No.: 003177

Filed: January 6, 2004

Art Unit: 1733

For: PNEUMATIC TIRE

Examiner: S. D. Maki

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

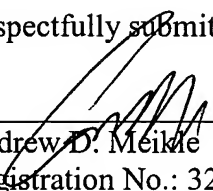
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2003-001338	January 7, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: December 18, 2006

Respectfully submitted,

By   
Andrew D. Meikle  
Registration No.: 32,868  
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP  
8110 Gatehouse Road  
Suite 100 East  
P.O. Box 747  
Falls Church, Virginia 22040-0747  
(703) 205-8000  
Attorney for Applicant

Appln. No. 10/751,412  
Attorney Docket No. 0229-0791P  
Inventor: Takehiko MURATA

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   1 月   7 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 0 0 1 3 3 8  
Application Number:

[T. 10/C]:      [J P 2 0 0 3 - 0 0 1 3 3 8]

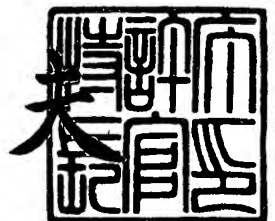
願      人  
Applicant(s):      住友ゴム工業株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年   1 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 3 7 2 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 K1020373

【提出日】 平成15年 1月 7日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B60C 11/04

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号 住友ゴム工業株式会社内

    【氏名】 村田 雄彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000183233

    【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100082968

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 苗村 正

    【電話番号】 06-6302-1177

【代理人】

    【識別番号】 100104134

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 住友 慎太郎

    【電話番号】 06-6302-1177

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 008006

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 空気入りタイヤ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トレッド面に、タイヤ赤道上又はその両側に配されタイヤ周方向に連続してのびる 1 本又は 2 本の内の縦主溝と、この内の縦主溝のタイヤ軸方向外側でタイヤ周方向に連続してのびる一对の外の縦主溝とを設け、該外の縦主溝と前記内の縦主溝との間の内の陸部と、前記外の縦主溝のタイヤ軸方向外側をなす外の陸部とを区分した空気入りタイヤであって、

前記内の陸部は、タイヤ軸方向の幅  $L_1$  が、限界グリップ走行時のトレッド接地幅  $TW_1$  の  $0.15 \sim 0.25$  倍であり、

かつ該内の陸部には、タイヤ軸方向の外端が前記外の縦主溝に連通しかつタイヤ軸方向の内端が前記内の縦主溝に連通する傾斜溝が隔設されるとともに、

該傾斜溝は、前記外端のタイヤ周方向に対する傾斜角度  $\theta_1$  が  $45 \sim 90^\circ$  であり、かつ前記内端のタイヤ周方向に対する傾斜角度  $\theta_2$  が前記傾斜角度  $\theta_1$  よりも小であり、

しかもタイヤ周方向で隣り合う傾斜溝間に、前記外の縦主溝に連通するタイヤ軸方向の外端から前記傾斜溝に沿ってタイヤ赤道側にのびるとともにタイヤ周方向に折れ曲がり前記内の縦主溝に連通することなく一方の傾斜溝に連通するタイヤ軸方向の内端を有する補助溝を設けたことを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 2】

前記補助溝は、前記外端及び前記内端の溝幅が、中間部分の溝幅よりも大きいことを特徴とする請求項 1 記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

前記補助溝の前記内端は、前記内の縦主溝のタイヤ軸方向外側の溝縁から内の陸部の前記タイヤ軸方向の幅  $L_1$  の  $20 \sim 70\%$  の距離をタイヤ軸方向外側に隔てる位置で前記傾斜溝に連通することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

前記傾斜溝は、その内端側の端部分に、外端の溝深さよりも小さい溝深さをなす底上げ部を有するとともに、

この底上げ部の長さが傾斜溝の長さの 1 5 ~ 3 0 % であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

#### 【請求項 5】

前記外の陸部には、タイヤ軸方向の内端が前記外の縦主溝を介して前記傾斜溝の前記外端と滑らかに連なるとともに、タイヤ軸方向の外端が少なくとも前記限界グリップ走行時のトレッド接地幅の外端までのびる側の傾斜溝と、

タイヤ軸方向の内端が前記外の縦主溝を介して前記補助溝の前記外端と滑らかに連なるとともに、タイヤ軸方向の外端が前記限界グリップ走行時の前記外端よりもタイヤ軸方向内側で終端する側の補助溝とが設けられることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

#### 【請求項 6】

前記傾斜溝、前記側の傾斜溝及び前記側の補助溝は、回転方向の踏み込み側の溝壁面に、この溝壁面とトレッド面との稜線部を面取りした面取り部を具えることを特徴とする請求項 5 記載の空気入りタイヤ。

#### 【請求項 7】

前記側の補助溝は、前記側の傾斜溝とタイヤ周方向に逆の向きで傾いてのびることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の空気入りタイヤ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、排水性能の低下を抑制しつつ限界走行時のトラクション性能とコーナリング性能との両立を図りうる空気入りタイヤに関する。

##### 【0 0 0 2】

##### 【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

近年の高速道路網の整備や自動車の高出力化に伴い、タイヤの操縦安定性の向上が強く望まれている。操縦安定性の向上については、グリップ走行が可能な限界性能を高めることが重要である。このためには、トレッド部においては、接地

面積を増すことが重要となる。

### 【0 0 0 3】

しかしながら、トレッド部の接地面積を増大させると、トレッド部に設けられる排水用溝の容積が減少し易い。このため、タイヤの重要な性能の一つである排水性能を大きく低下させるという問題がある。このように、空気入りタイヤにとって操縦安定性と排水性能とは二律背反の関係にあり、従来では、これらをバランスさせるようにトレッド溝の溝巾や溝深さが設定されていたため、2つの性能両立が不十分であった。なお先行する文献としては次のようなものがある。

### 【0 0 0 4】

#### 【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 2 2 5 6 1 1 号公報

#### 【特許文献 2】

特開平 2 - 1 4 1 3 1 0 号公報

### 【0 0 0 5】

本発明は、以上のような問題点に鑑み案出されたもので、排水性能の低下を抑制しつつ限界走行時のトラクション性能とコーナリング性能との両立を図りうる空気入りタイヤを提供することを目的としている。

### 【0 0 0 6】

#### 【課題を解決するための手段】

本発明のうち請求項 1 記載の発明は、トレッド面に、タイヤ赤道又はその両側に配されタイヤ周方向に連続してのびる 1 本又は 2 本の内の縦主溝と、この内の縦主溝のタイヤ軸方向外側でタイヤ周方向に連続してのびる一对の外の縦主溝とを設け、該外の縦主溝と前記内の縦主溝との間の内の陸部と、前記外の縦主溝のタイヤ軸方向外側をなす外の陸部とを区分した空気入りタイヤであって、前記内の陸部は、タイヤ軸方向の幅  $L_1$  が、限界グリップ走行時のトレッド接地幅  $TW_1$  の  $0.15 \sim 0.25$  倍であり、かつ該内の陸部には、タイヤ軸方向の外端が前記外の縦主溝に連通しかつタイヤ軸方向の内端が前記内の縦主溝に連通する傾斜溝が隔設されるとともに、該傾斜溝は、前記外端のタイヤ周方向に対する傾斜角度  $\theta_1$  が  $45 \sim 90^\circ$  であり、かつ前記内端のタイヤ周方向に対する傾斜角

度  $\theta 2$  が前記傾斜角度  $\theta 1$  よりも小であり、しかもタイヤ周方向で隣り合う傾斜溝間に、前記外の縦主溝に連通するタイヤ軸方向の外端から前記傾斜溝に沿ってタイヤ赤道側にのびるとともにタイヤ周方向に折れ曲がり前記内の縦主溝に連通することなく一方の傾斜溝に連通するタイヤ軸方向の内端を有する補助溝を設けたことを特徴としている。

#### 【0007】

なお本明細書において、「限界グリップ走行時のトレッド接地幅」とは、図7に示すように、タイヤ1を正規リムにリム組しかつ正規内圧を充填した正規状態において、キャンバー角  $\alpha = 4^\circ$  に設定し正規荷重で平面に押し当てて接地する最もタイヤ軸方向外側の接地端  $e 1$  を求め、タイヤ赤道Cとこの接地端  $e 1$  までのタイヤ軸方向距離  $f$  の2倍の長さとして静的かつ近似的に求めることとする。なお図1に示す符号を用いて、「限界グリップ走行時のトレッド接地幅」を単に「トレッド接地幅  $TW 1$ 」と呼ぶことがある。

#### 【0008】

また本明細書において、「通常のトレッド接地端」とは、タイヤを正規リムにリム組しかつ正規内圧を充填した正規状態において、キャンバー角  $\alpha = 0^\circ$  に設定しかつ正規荷重を負荷してタイヤを平面に押し当てたときの接地面におけるタイヤ軸方向の最外側位置とし、通常のトレッド接地幅は、この接地端間のタイヤ軸方向の距離とする。なお図1に示す符号を用いて、「通常のトレッド接地幅」を単に「トレッド接地幅  $TW 2$ 」と呼ぶことがある。

#### 【0009】

また「正規リム」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、当該規格がタイヤ毎に定めるリムであり、例えばJATMAであれば標準リム、TRAであれば“Design Rim”、或いはETRT Oであれば“Measuring Rim”とする。また、「正規内圧」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている空気圧であり、JATMAであれば最高空気圧、TRAであれば表“TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES”に記載の最大値、ETRT Oであれば“INFLATION PRESSURE”とするが、タイヤが乗用車用である場合には一律に180 kPaとする。さらに「正規荷重



」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている荷重であり、J A T M A であれば最大負荷能力、T R A であれば表 "TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES" に記載の最大値、E T R T O であれば "LOAD CAPACITY" とし、タイヤが乗用車用の場合には前記荷重の 88% に相当する荷重とする。

#### 【0010】

また請求項 2 記載の発明は、前記補助溝は、前記外端及び前記内端の溝幅が、中間部分の溝幅よりも大きいことを特徴とする請求項 1 記載の空気入りタイヤ。

#### 【0011】

また請求項 3 記載の発明は、前記補助溝の前記内端は、前記内の縦主溝のタイヤ軸方向外側の溝縁から内の陸部の前記タイヤ軸方向の幅 L 1 の 20～70% の距離をタイヤ軸方向外側に隔てる位置で前記傾斜溝に連通することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の空気入りタイヤである。

#### 【0012】

また請求項 4 記載の発明は、前記傾斜溝は、その内端側の端部分に、外端の溝深さよりも小さい溝深さをなす底上げ部を有するとともに、この底上げ部の長さが傾斜溝の長さの 15～30% であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

#### 【0013】

また請求項 5 記載の発明は、前記外の陸部には、タイヤ軸方向の内端が前記外の縦主溝を介して前記傾斜溝の前記外端と滑らかに連なるとともに、タイヤ軸方向の外端が少なくとも前記限界グリップ走行時のトレッド接地幅の外端までのびる側の傾斜溝と、

タイヤ軸方向の内端が前記外の縦主溝を介して前記補助溝の前記外端と滑らかに連なるとともに、タイヤ軸方向の外端が前記限界グリップ走行時の前記外端よりもタイヤ軸方向内側で終端する側の補助溝とが設けられることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

#### 【0014】

また請求項 6 記載の発明は、前記傾斜溝、前記側の傾斜溝及び前記側の補助溝

は、回転方向の踏み込み側の溝壁面に、この溝壁面とトレッド面との稜線部を面取りした面取り部を具えることを特徴とする請求項 5 記載の空気入りタイヤである。

#### 【0015】

また請求項 7 記載の発明は、前記側の補助溝は、前記側の傾斜溝とタイヤ周方向に逆の向きで傾いてのびることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の空気入りタイヤである。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の一形態を図面に基づき説明する。

図 1 には本発明の実施形態の一例として、空気入りタイヤ（全体不図示）のトレッド部の展開図を示している。図において本実施形態の空気入りタイヤは、トレッド面 2 に、タイヤ赤道 C の両側に配されタイヤ周方向に連続してのびる 2 本の内の縦主溝 3、3 と、この内の縦主溝 3、3 のタイヤ軸方向外側でタイヤ周方向に連続してのびる一対の外の縦主溝 4、4 とを設け、外の縦主溝 4 と内の縦主溝 3 との間の内の陸部 R<sub>i</sub> と、外の縦主溝 4 のタイヤ軸方向外側をなす外の陸部 R<sub>o</sub> とを区分している。そして空気入りタイヤは、カテゴリーや内部構造は特に限定されないが、好ましくは乗用車用のラジアルタイヤとして実施される。

#### 【0017】

前記内の縦主溝 3 及び外の縦主溝 4 は、本例ではいずれもタイヤ周方向に直線状でのびるものが例示される。このような縦溝 3、4 は、ジグザグ状でのびるものに比べて、走行に伴って生じる排水効果が高く、排水性能を向上しうる点で好ましい。ただし、このような態様に限定する訳ではなく、縦主溝 3 又は 4 の双方又は一方を、波状やジグザグ状など種々変更しうるのは言うまでもない。また本実施形態の各縦主溝 3、4 は、タイヤ赤道 C を中心として実質的に左右対称の位置に設けられている。排水に関与する溝幅を持つ縦主溝は、これらの内、外の縦主溝 3 及び 4 だけで構成するのが望ましい。これは、パターン剛性の低下を防止し、操縦安定性を向上するのに役立つ。また本実施形態では、タイヤ赤道 C の両側に内の縦主溝 3、3 を設け、その間にタイヤ周方向に連続してのびる中央の陸

部 9 を設けているが、例えば内の縦主溝 3 をタイヤ赤道 C 上をのびる 1 本で構成することも可能である。

#### 【 0 0 1 8 】

各縦主溝 3、4 の溝幅、溝深さなどは、特に限定はされないが、小さすぎると十分な排水性能を確保し得ず、逆に大きすぎてもパターン剛性が低下し、操縦安定性、特に限界走行性能を低下させるおそれがある。このような観点より、各縦主溝 3、4 の溝幅 GW 1、GW 2 は、例えば前記限界グリップ走行時のトレッド接地幅 TW 1 の 2 ～ 7 % 程度とするのが望ましい。

#### 【 0 0 1 9 】

また本実施形態では、内の縦主溝の溝幅 GW 1 を、外の縦主溝 4 の溝幅 GW 2 よりも大としている。これは、直進走行時など接地圧が高いタイヤ赤道側において溝幅 GW 1 が大きい内の縦主溝 3 によって効果的な排水効果を得るとともに、旋回走行時に大きなコーナリングフォースが作用するショルダー領域では、溝幅 GW 2 の小さい外の縦主溝 4 によって排水性能を維持しつつもパターン剛性の低下を抑制する。特に好ましくは、内の縦主溝 3 の溝幅 GW 1 は、例えば前記トレッド接地幅 TW 1 の 5 ～ 7 % 程度とし、他方、外の縦主溝 4 の溝幅 GW 2 を前記トレッド接地幅 TW 1 の 2 ～ 4 % 程度とするのが望ましい。

#### 【 0 0 2 0 】

本発明では、内の陸部 R i は、タイヤ軸方向の幅 L 1 が、限界グリップ走行時のトレッド接地幅 TW 1 の 0. 1 5 ～ 0. 2 5 倍、より好ましくは 0. 1 5 ～ 0. 2 0 倍に設定される。内の陸部 R i の前記幅 L 1 は、本例のように縦主溝 3、4 がいずれも直線溝からなるときには、内の縦主溝 3 のタイヤ軸方向外側の溝縁と、外の縦主溝 4 のタイヤ軸方向内側の溝縁との間のタイヤ軸方向の距離とする。縦主溝 3 又は 4 がジグザグ状でタイヤ周方向をのびるとき、上記溝縁は該溝縁の振幅の中心で定めることができる。

#### 【 0 0 2 1 】

タイヤが発生するコーナリングフォースよりも遠心力が大きくなると、車両には、アンダーステアないしオーバーステアという横すべりが生じ、車両のコントロールを難しくする。限界グリップ走行とは、上述の横すべりを発生させないぎり

ぎりの走行状態を意味し、旋回  $R$  を一定とすると走行速度が高いほど望ましいものである。発明者らは鋭意研究を行った結果、内の陸部のタイヤ軸方向の幅  $L_1$  は、限界グリップ走行時のトレッド接地幅  $TW_1$  に関連づけて設定することが重要との知見を得た。特に内の陸部  $R_i$  の前記幅  $L_1$  が限界グリップ走行時のトレッド接地幅  $TW_1$  の  $0.15$  倍未満であると、該内の陸部  $R_i$  の横剛性が低くなり旋回時に大きなコーナリングフォースを発生させるのが困難となり、逆に  $0.25$  倍を超えると、外の陸部  $R_o$  のタイヤ軸方向の幅が相対的に小さくなり、陸部剛性のバランスが悪化し、偏摩耗や操縦安定性に不具合を招きやすくなる。

#### 【0022】

また外の陸部  $R_o$  のタイヤ軸方向の幅  $L_2$  (外の縦主溝 4 の外縁から限界グリップ走行時の接地端  $e_1$  までのタイヤ軸方向の距離) は、例えば限界グリップ走行時のトレッド接地幅  $TW_1$  の  $0.1 \sim 0.3$  倍、より好ましくは  $0.13 \sim 0.2$  倍に設定されるのが良く、また中央の陸部 9 のタイヤ軸方向の幅  $L_3$  は、例えば前記接地幅  $TW_1$  の  $0.09 \sim 0.13$  倍、より好ましくは  $0.1 \sim 0.13$  倍とするのが望ましい。

#### 【0023】

前記内の陸部  $R_i$  には、複数本の傾斜溝 5 が隔設されている。本実施形態の傾斜溝 5 は、タイヤ軸方向の外端  $5_o$  が外の縦主溝 4 に連通し、かつタイヤ軸方向の内端  $5_i$  が内の縦主溝 3 に連通している。これにより、内の陸部  $R_i$  はこの傾斜溝 5 によってタイヤ周方向に分断された略平行四辺形状のブロック B がタイヤ周方向に並ぶブロック列を構成するものを例示している。

#### 【0024】

また傾斜溝 5 は、図 1 及び図 2 に部分的に拡大して示すように、前記外端  $5_o$  のタイヤ周方向に対する傾斜角度  $\theta_1$  が  $45 \sim 90^\circ$  で構成されており、他方、前記内端  $5_i$  のタイヤ周方向に対する傾斜角度  $\theta_2$  が前記傾斜角度  $\theta_1$  よりも小で構成され、好適には  $10 \sim 45^\circ$  の範囲で定めるのが特に好ましい。傾斜溝 5 の外端  $5_o$  付近は、限界グリップ走行時に高い横剛性を必要とするため、前記傾斜角度  $\theta_1$  を大きく確保して横剛性を維持することにより限界グリップ走行性能を向上させるとともに、水膜が溜まりやすいクラウン側の内端  $5_i$  付近では、前

記傾斜角度  $\theta 2$  を小さくすることで内の縦主溝 3 ないしトレッド面と路面との間の水膜をこの傾斜溝 5 の中へ効果的に取り込んで排水させることができる。

#### 【0025】

このように、内の陸部  $R i$  の幅  $L 1$  などを限定すると同時に、傾斜溝 5 の内端 5 i、外端 5 o の傾斜角度  $\theta 1$ 、 $\theta 2$  を限定することによって、排水性能と限界グリップ走行性能とをバランス良く向上させることができる。

#### 【0026】

上述のような観点より、特に好ましくは、前記傾斜角度  $\theta 1$  を  $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 、さらに好ましくは  $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$  とし、また傾斜角度  $\theta 2$  は、より好ましくは  $10^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 、さらに好ましくは  $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$  とするのが望ましい。なお傾斜溝 5 の前記傾斜角度  $\theta 1$ 、 $\theta 2$  は、いずれも溝中心線  $GL$  が縦主溝 3 又は 4 に連通する位置  $P i$ 、 $P o$  において、該溝中心線  $GL$  の接線の傾きで特定する。

#### 【0027】

また本例の傾斜溝 5 は、内端 5 i からほぼ直線状で長くのびるとともに外端 5 o の手前で滑らかに溝傾斜角度を変化させている。これによって排水時の抵抗を極力減じ、排水性能を高めるのに有利となる。また傾斜溝 5 の溝幅は、特に限定はされないが、例えば前記内の縦主溝 3 の溝幅  $GW 1$  の  $10 \sim 70\%$ 、さらに好ましくは  $20 \sim 60\%$ 、特に好ましくは  $30 \sim 50\%$  とするのが望ましく、また溝深さは前記内の縦主溝 3 の  $70 \sim 95\%$ 、さらに好ましくは  $80 \sim 90\%$  とするのが剛性維持の観点から望ましい。

#### 【0028】

なお本実施形態の傾斜溝 5 は、その溝幅  $GW 3$  が、内端 5 i の溝幅  $GW 3 i$  よりも外端 5 o の溝幅  $GW 3 o$ （いずれも溝中心線と直角方向に図 2 のように測定する。）を大としたものが例示される。これは、十分な溝容積を確保して排水性能を確保しつつブロック B の前記内端 5 i 側の剛性を維持するのに役立つ。特に好適には、前記溝巾比（ $GW 3 o / GW 3 i$ ）を  $1.2 \sim 1.8$  程度とするのが望ましい。

#### 【0029】

また本発明の空気入りタイヤは、タイヤ周方向で隣り合う傾斜溝 5、5 間に、

1本の補助溝6が設けられている。該補助溝6は、図1、図2に示すように、外の縦主溝4に連通するタイヤ軸方向の外端6oから傾斜溝5に沿ってタイヤ赤道C側にのびるとともに、タイヤ周方向に折れ曲がり内の縦主溝3に連通することなく一方の傾斜溝5に連通するタイヤ軸方向の内端6iを有している。補助溝6の内端6iが内の縦主溝3に連通すると、ブロックBのタイヤ軸方向の内端部分の剛性を著しく低下させる。これに対して、本発明のように、補助溝6の内端6iを傾斜溝5に連通させることにより、前記ブロック剛性の低下を防ぎつつタイヤ赤道側の水膜を取り込みできる。そして補助溝6に取り込まれた水膜は外端6oを介して外の縦主溝4により排水しうる。

#### 【0030】

また補助溝6は、回転方向の駆動力が大きく作用するその内端6i側に、タイヤ周方向に沿ってのびる周方向部分6Sを含ませている。このため、内の陸部Riは、タイヤ周方向剛性の低下が防止され、前記駆動力を路面に効果的に伝えることができる。一方、旋回走行時に大きな横力が作用する外端6o側では、補助溝6は傾斜溝5に沿った傾斜部分6Kを含むことにより、横剛性を高め操縦安定性の向上を図っている。

#### 【0031】

このような観点より、補助溝6の内端6iは、内の縦主溝3のタイヤ軸方向外側の溝縁Eから内の陸部Riの前記タイヤ軸方向の幅L1の20～70%、より好ましくは25～50%、さらに好ましくは30～40%の距離Aをタイヤ軸方向外側に隔てる位置Psで傾斜溝5に連通させることが望ましい。前記距離Aが前記幅L1の20%未満になると、ブロック剛性を低下させる傾向があり、逆に70%を超えると排水性能、とりわけタイヤ赤道側の水膜除去効果が低下しやすくなる。なお補助溝6の外端6oは、傾斜溝5の外端5o、5oのタイヤ周方向のほぼ中間の位置で外の縦主溝4と連通している。

#### 【0032】

また本実施形態の補助溝6は、外端6o及び内端6iの溝幅GW4o、GW4iが、中間部分の溝幅GW4cよりも大きく設定されている。補助溝6は、図2に示すように、ブロックBを外の縦主溝4側の第1のブロック片B1と、外の縦

主溝 4 と内の縦主溝 3 との間でのびる第 2 のブロック片 B 2 とに区分するが、その中間部分の溝幅を小とすると、限界グリップ走行時などにおいて、該中間部分の溝幅を閉じることができる。この場合、ブロック B は、前記第 1、第 2 のブロック片 B 1、B 2 が一体化して全体として大きなブロックを構成しうるため、大きなせん断力に対抗することができる。このため、限界性能を向上できる。特に好ましくは補助溝の前記溝幅  $GW4c$  を  $0.5 \sim 3.0 \text{ mm}$ 、さらに好ましくは  $0.5 \sim 2.0 \text{ mm}$  とすることが望ましい。

#### 【0033】

また傾斜溝 5 は、その内端 5 i 側の端部分に、外端 5 o の溝深さよりも小さい溝深さをなす底上げ部 10 を有するものが例示される。図 3 には、傾斜溝 5 の溝中心線 GL に沿った断面図を示している。このような底上げ部 10 は、補助溝 6 の構成と相俟って、先細状となりがちなブロック B の内端側の剛性を高め、限界グリップ走行性能を高め得る他、偏摩耗の発生などを防止するのに役立つ。また、底上げ部 10 の長さ SL は、傾斜溝 5 の溝長さ  $Lg$  ( $Pi \sim Po$  間の長さ) の  $10 \sim 30 \%$ 、さらに好ましくは  $15 \sim 25 \%$  であることが望ましい。なお傾斜溝 5 の外端 5 o での溝深さ  $Do$  は、例えば  $5 \sim 8 \text{ mm}$  程度に設定し、他方、底上げ部 10 の最小の溝深さ  $Di$  は、前記溝深さ  $Do$  の  $30 \sim 60 \%$  程度に設定するのが望ましい。

#### 【0034】

また本実施形態の空気入りタイヤでは、外の陸部  $Ro$  に、側の傾斜溝 7 と、側の補助溝 8 とが設けられている。側の傾斜溝 7 は、タイヤ軸方向の内端 7 i が外の縦主溝 4 を介して前記傾斜溝 5 の外端 5 o と滑らかに連なるとともに、側の傾斜溝 7 のタイヤ軸方向の外端 7 o は、少なくとも前記限界グリップ走行時のトレッド接地幅  $e1$  までのびている。本例の側の傾斜溝 7 は、傾斜溝 5 と同じ向きでしかも傾斜角度  $\theta 3$  (変化するときはその平均) でタイヤ軸方向外側にのびている。前記傾斜角度  $\theta 3$  は、外の陸部  $Ro$  の横剛性の低下を防ぎ、旋回走行時のグリップ性能を高めるためにも  $60 \sim 90^\circ$ 、より好ましくは  $70 \sim 80^\circ$  とすることが望ましい。また同様の観点より、側の傾斜溝 7 の溝幅  $GW4$  は、前記限界グリップ走行時のトレッド接地幅  $TW1$  の  $0.2 \sim 0.5 \%$ 、より好ましくは  $0$

、25～0.4%とするのが良い。

#### 【0035】

また側の補助溝8は、タイヤ軸方向の内端8iが、外の縦主溝4を介して補助溝6の前記外端6oと滑らかに連なるとともに、タイヤ軸方向の外端8oが前記限界グリップ走行時の前記トレッド接地端e1よりもタイヤ軸方向内側かつ本例では通常走行時のトレッド接地端e2よりもタイヤ軸方向外側で終端するものが例示される。本例の側の補助溝8は、側の傾斜溝7と同じ向きでしかも傾斜角度 $\theta 4$ （変化ずくときはその平均）が側の補助溝7の傾斜角度 $\theta 3$ と同じに設定されたものが例示される。また側の補助溝8の溝幅GW5は、前記限界グリップ走行時のトレッド接地幅TW1の0.1～0.4%、より好ましくは0.2～0.3%とするのが良い。

#### 【0036】

通常走行時においては、側の傾斜溝7及び側の補助溝8は、いずれもトレッド接地端e2をタイヤ軸方向外側に超えるため、良好な排水性能が得られる。他方、限界グリップ走行時では、側の傾斜溝7によって排水性能が確保されるとともに、側の補助溝8は接地端e1の手間で終端するため、外の陸部Roの接地面積を効果的に増大させるなどグリップ力の向上を図ることができる。

#### 【0037】

また本実施形態の空気入りタイヤでは、図1に示すように、タイヤ赤道を中心として左右対称とし、そのタイヤ赤道の両側のパターン部をタイヤ周方向に位置ずれさせたもので、回転方向によって接地パターンが異なる方向性パターンを用いている。そして、例えば図1の符号rの向きに回転方向が定められる。このような場合、例えば前記傾斜溝5は、図2のX-X断面である図4に示すように、回転方向rにおいて踏み込み側となる溝壁面13（なお溝壁面14は蹴り出し側となる）に、この溝壁面13とトレッド面2とが仮想的に交わる稜線部Tを面取りした面取り部12を持つことが望ましい。

#### 【0038】

このような面取り部12は、踏み込み側の前記稜線部Tに生じがちな偏摩耗が抑制され、摩耗後のノイズ性能の悪化などを効果的に防止することができる。こ



のような効果をより確実とするために、タイヤ法線Nに対する面取り部12の面取り角度 $\beta$ は例えば $30 \sim 60^\circ$ とし、かつ面取り幅aは0.3～1.5mm程度とするのが望ましい。なおこの例では、面取り部12を傾斜溝5に設けた例を示しているが、側の傾斜溝7や側の補助溝8などの踏み込み側の溝壁面にも同様に設けることが望ましい。なお中間陸部R<sub>i</sub>の補助溝6については、限界グリップ走行時に溝壁同士が接触し一つのブロックとして機能し得るため、むしろこのような面取り部を設けず、路面との接地面積を確保することが望ましい。

#### 【0039】

図5には、本発明の他の実施形態を示している。

前記実施形態では、側の傾斜溝7と側の補助溝8とはタイヤ周方向に対して同じ向きに傾くものであるが、この実施形態では、側の補助溝8が、側の傾斜溝7と逆の向きに傾いてのびるものが例示される。この実施形態は、通常走行時に、側の傾斜溝7と側の補助溝8とで挟まれるブロックB<sub>c</sub>が台形状となる。これは、ブロック剛性、とりわけ横力に対する剛性を高めるのに役立ち、さらに限界グリップ走行性能を高めることができる。また、側の傾斜溝7と側の補助溝8との向きを違えたことにより、走行時に同じ周波数のノイズが発生しにくくなり、パターンノイズから生じる共鳴音を抑制できる。さらに、

#### 【0040】

図6は、さらに本発明の他の実施形態を示している。

この形態では、タイヤ赤道Cの左半分は図1のパターンを基調としているが、右半分はそれをタイヤ赤道上の点を中心とした点対称のものを示し、回転方向によって接地パターンが実質的に変化しない、いわゆる非方向性パターンを示している。このように、本発明は、種々の態様にて実施することができる。

#### 【0041】

##### 【実施例】

本発明の効果を確認するために、タイヤサイズが215/45R17の乗用車用ラジアルタイヤについて、排水性能、限界走行時のトラクション性能、コーナリング性能等についてテストを行った。各タイヤとも、限界グリップ走行時のトレッド接地幅TW1を210mm、通常走行時のトレッド接地幅TW2を200mm

に統一し、トレッドパターンを表1の仕様で設定し、性能差を比較した。

またテストは、次の要領で行った。

#### 【0042】

##### ＜排水性能＞

タイヤをリム（7J-17）にリム組みし、内圧200kPaを充填するとともに、排気量2000cm<sup>3</sup>の国産FF乗用車の四輪に装着し、半径100mのアスファルト路面に、水深10mm、長さ20mの水たまりを設けたコース上を、速度を段階的に増加させながら前記車両を進入させ、横加速度（横G）を計測し、50～80km/hの速度における前輪の平均横Gを算出した。結果は、比較例1を100とする指数で表示した。数値が大きい程、排水性能が高く良好である。

#### 【0043】

##### ＜限界走行時のトラクション性能＞

上記車両にてサーキットを高速走行し、旋回状態から直進状態への立ち上がりにおいて駆動力の伝わり方をドライバーの官能により評価した。

#### 【0044】

##### ＜コーナリング性能＞

室内試験器を用いて測定したコーナリングフォースからコーナリングパワーを求め、比較例1の値を100とする指数によって表示した。数値が大きいほどコーナリングパワーが大きく良好である。

#### 【0045】

##### ＜騒音性能＞

JASO/C/606に規定する実車惰行試験に準拠して、直線状のテストコース（アスファルト路面）を通過速度60km/hで50mの距離を惰行走行させるとともに、コースの中間点において走行中心線から側方に7.5m、かつ路面から1.2mの位置に設置した定置マイクロフォンにより通過騒音の最大レベルdB（A）を測定した。結果は、比較例1を100とする指数で表示した。数値が大きいほど通過騒音が小さく良好である。

テストの結果を表1に示す。

#### 【0046】

【表 1】

		比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
内の縦主溝	溝幅 GW1 [mm]	12.0	12.0	12.0	11	12	12	12
	溝深さ [mm]	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
外の縦主溝	溝幅 GW2 [mm]	6.0	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0
	溝深さ [mm]	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
傾斜溝	溝幅 GW3 [mm]	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	4.0	5.0
	溝深さ [mm]	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
	傾斜角度 $\theta 1$ [deg]	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	7.0
	傾斜角度 $\theta 2$ [deg]	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0
	面取り部の有無	有	有	有	有	有	有	無
	底上げ部の有無	有	有	有	有	有	有	有
補助溝	溝幅 GW4 [mm]	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	5.0	6.0
	溝深さ [mm]	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	距離 A/L1 [%]	3.5	0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
側の傾斜溝	溝幅 [mm]	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	6.0	7.0
	溝深さ [mm]	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	傾斜角度 $\theta 3$ [deg]	8.0	8.0	8.0	8.0	7.0	7.0	8.0
	面取り部の有無	有	有	有	有	有	有	無
側の補助溝	溝幅 [mm]	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	5.0
	溝深さ [mm]	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	傾斜角度 $\theta 4$ [deg]	8.0	8.0	8.0	8.0	7.0	7.0	8.0
	面取り部の有無	有	有	有	有	有	有	無
幅 L1 [mm]		3.0	4.0	3.8	4.1	4.0	4.0	4.0
幅 L2 [mm]		4.6	3.5	3.8	3.6	3.5	3.5	3.5
幅 L3 [mm]		2.2	2.4	2.2	2.4	2.4	2.4	2.4
テスト結果	排水性能 (指数)	100	95	110	100	115	95	100
	トラクション性能 (指数)	100	102	105	105	100	115	105
	コーナリング性能 (指数)	100	105	105	110	100	115	110
	騒音性能 (指数)	100	100	101	105	95	105	100

## 【0047】

テストの結果、実施例のものは、比較例と比べて、排水性能、限界走行時のトラクション性能及びコーナリング性能をバランス良く向上していることが確認できる。

## 【0048】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の空気入りタイヤは、排水性能の低下を抑制しながらも限界走行時のトラクション性能とコーナリング性能との両立を図ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の実施形態を示すトレッド部の展開図である。

【図 2】

その右半分拡大図である。

【図 3】

傾斜溝の溝中心線に沿った断面図である。

【図 4】

図 2 の X-X 断面図である。

【図 5】

本発明の他の実施形態を示すトレッド部の展開図である。

【図 6】

本発明のさらに他の実施形態を示すトレッド部の展開図である。

【図 7】

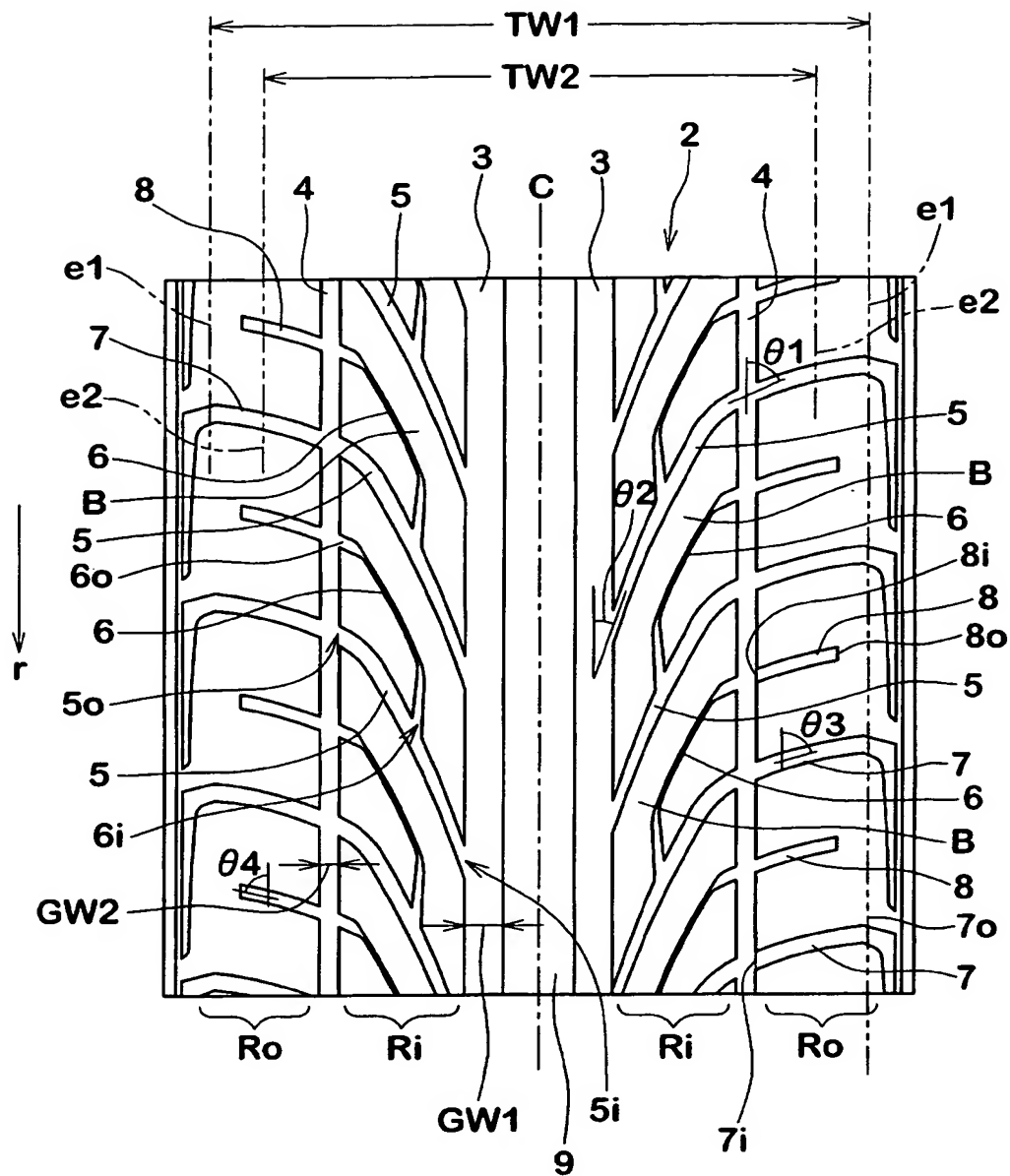
限界グリップ走行時のトレッド接地幅を説明する正面図である。

【符号の説明】

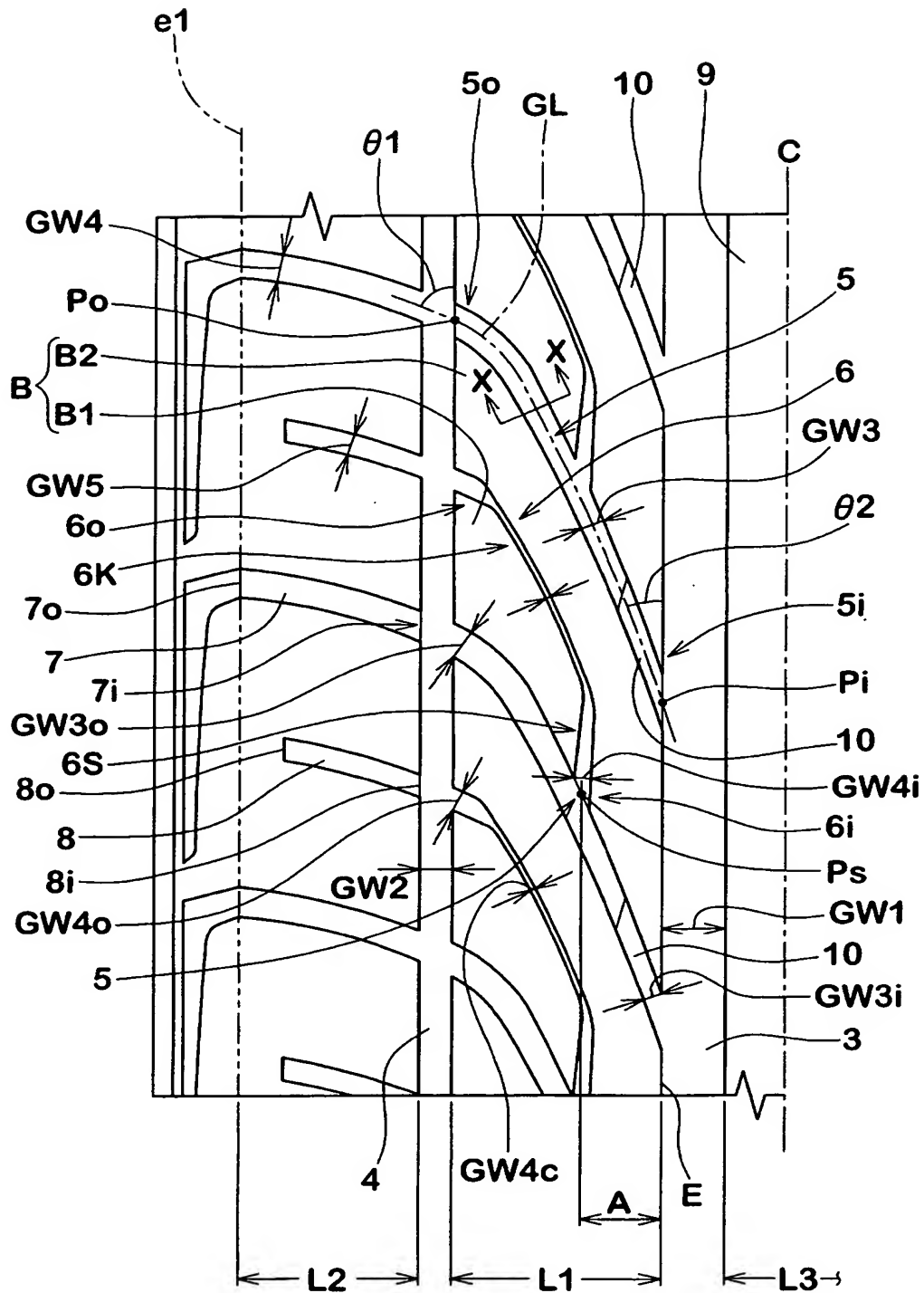
- 2   トレッド面
- 3   内の縦主溝
- 4   外の縦主溝
- 5   傾斜溝
- 6   補助溝
- 7   側の傾斜溝
- 8   側の補助溝
- 10   底上げ部
- 12   面取り部

【書類名】 図面

【図 1】

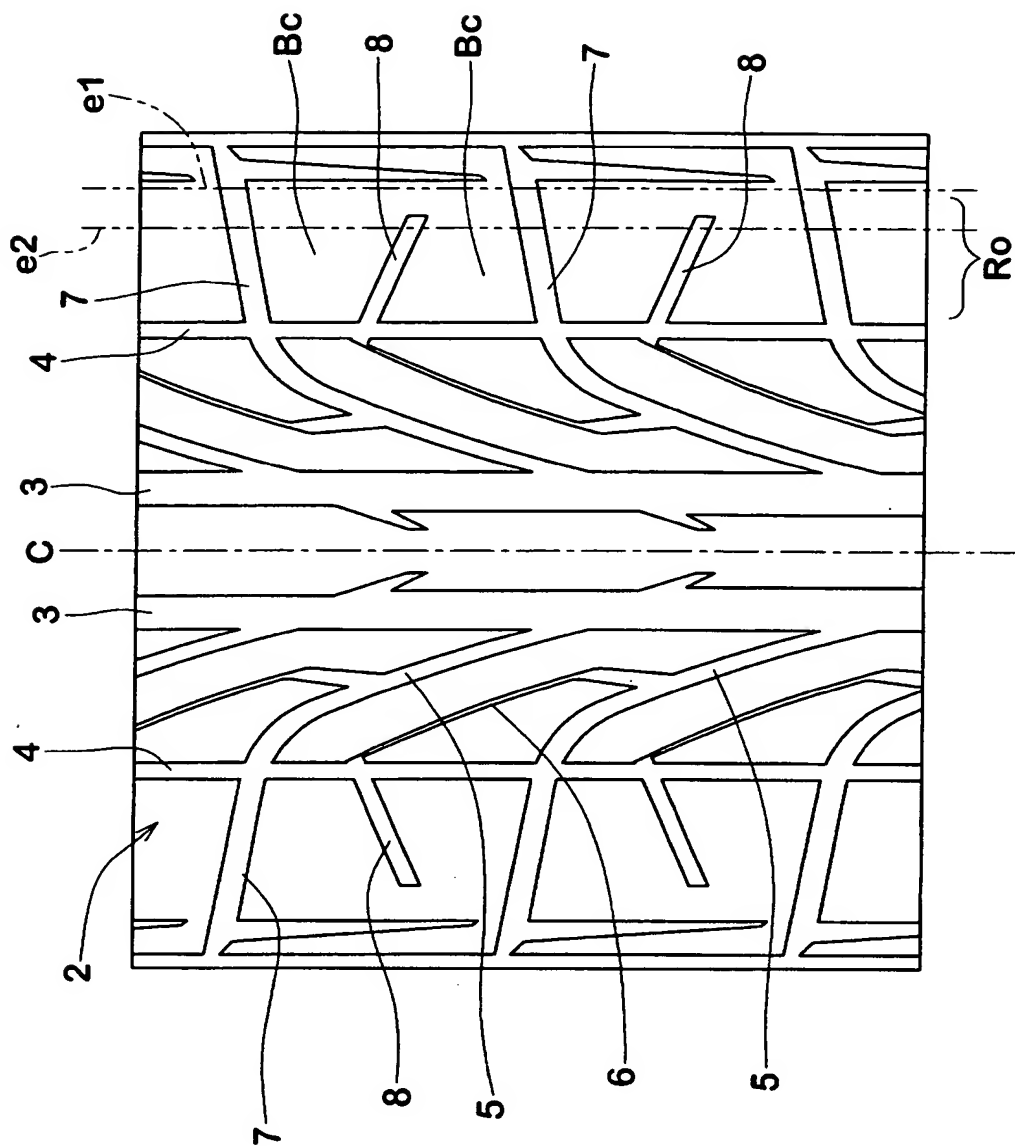


【図 2】



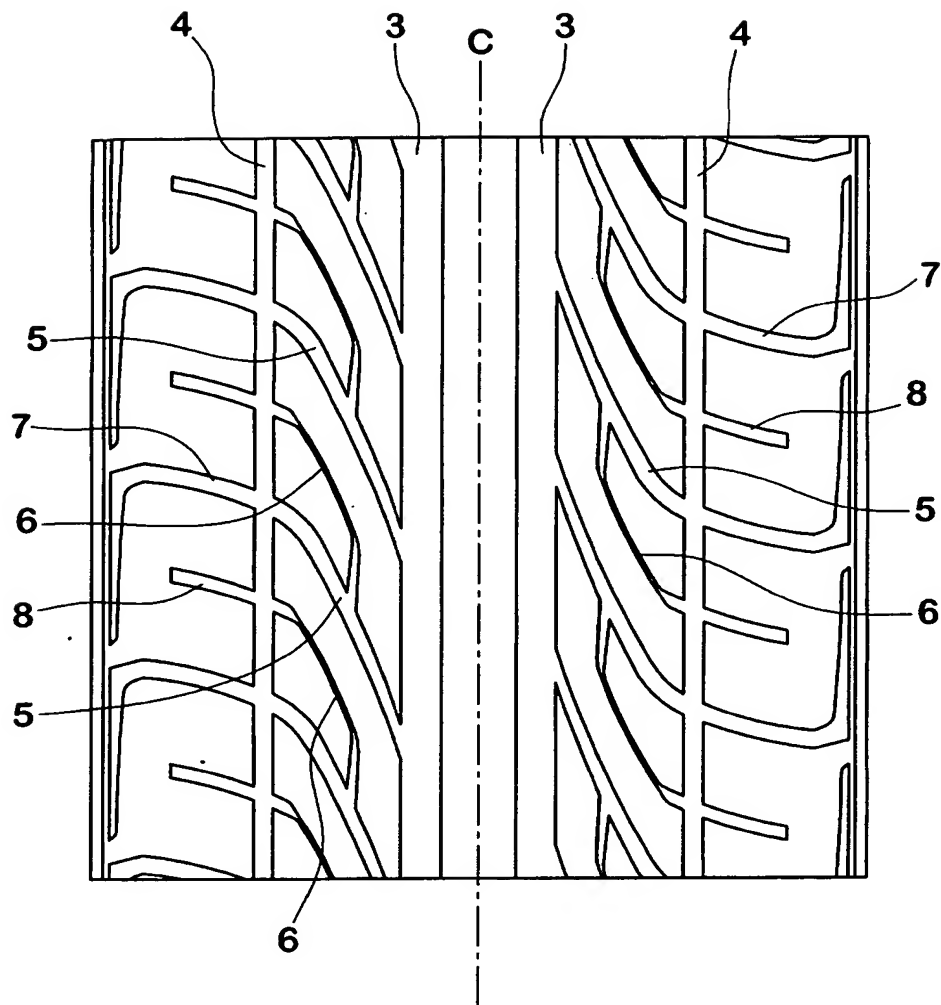


【図 5】

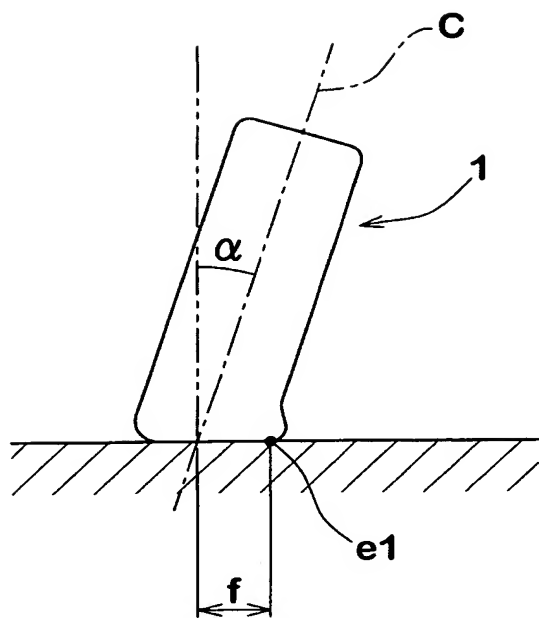




【図 6】



【図 7】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 排水性能の低下を抑制しつつ限界走行時のトラクション性能とコーナリング性能との両立を図る。

【解決手段】 トレッド面 2 に、タイヤ赤道の両側に配されタイヤ周方向にのびる 2 本の内の縦主溝 3、3 と、この内の縦主溝 3 のタイヤ軸方向外側でタイヤ周方向に連続してのびる一对の外の縦主溝 4、4 とを設け、内の陸部  $R_i$  と、外の陸部  $R_o$  とを区分する。内の陸部  $R_i$  は、タイヤ軸方向の幅  $L_1$  が、限界グリップ走行時のトレッド接地幅  $TW_1$  の  $0.15 \sim 0.25$  倍である。内の陸部  $R_i$  には、外の縦主溝 4 と内の縦主溝 3 との間をのびる傾斜溝 5 が隔設される。傾斜溝 5 は、外端 5 o の傾斜角度  $\theta_1$  が  $45 \sim 90^\circ$  であり、かつ内端 5 i の傾斜角度  $\theta_2$  が傾斜角度  $\theta_1$  よりも小である。傾斜溝 5、5 間には、外の縦主溝 4 から傾斜溝 5 に沿ってタイヤ赤道 C 側にのびるとともにタイヤ周方向に折れ曲がり一方の傾斜溝 5 に連通する補助溝 6 が設けられる。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-001338
受付番号	50300012186
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成15年 1月10日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000183233
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
【氏名又は名称】	住友ゴム工業株式会社

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100082968
【住所又は居所】	大阪府大阪市淀川区西中島4丁目2番26号
【氏名又は名称】	苗村 正

## 【代理人】

【識別番号】	100104134
【住所又は居所】	大阪府大阪市淀川区西中島4丁目2番26号
【氏名又は名称】	住友 慎太郎

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 0 1 3 3 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 8 3 2 3 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 8 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号

氏 名

住友ゴム工業株式会社